

1. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . При электромагнитных колебаниях, происходящих в этом контуре, максимальный заряд конденсатора равен  $q$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Энергия запасенная в колебательном контуре
- Б) Максимальная сила тока, протекающего через катушку

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1)  $q\sqrt{\frac{C}{L}}$
- 2)  $\frac{q^2}{2C}$
- 3)  $\frac{Cq^2}{2}$
- 4)  $\frac{q}{\sqrt{LC}}$

А	Б

2. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . При электромагнитных колебаниях, происходящих в этом контуре, максимальное напряжение конденсатора равно  $U$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Энергия запасенная в колебательном контуре
- Б) Максимальная сила тока, протекающего через катушку

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1)  $\frac{CU^2}{2}$
- 2)  $\frac{U^2}{2L}$
- 3)  $\frac{UL}{C}$
- 4)  $U\sqrt{\frac{C}{L}}$

А	Б

3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C$  и катушки индуктивностью  $L$ . При электромагнитных колебаниях, происходящих в этом контуре, максимальный заряд пластины конденсатора равен  $q$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Сопротивлением контура пренебречь. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) максимальная энергия электрического поля конденсатора
- Б) максимальная сила тока, протекающего через катушку

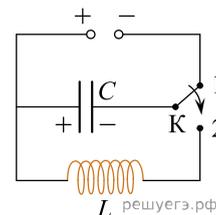
ФОРМУЛЫ

- 1)  $\frac{q^2}{2C}$
- 2)  $q\sqrt{\frac{C}{L}}$
- 3)  $\frac{q}{\sqrt{LC}}$
- 4)  $\frac{Cq^2}{2}$

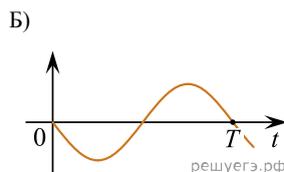
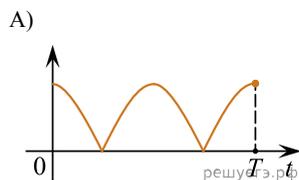
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

4. Конденсатор колебательного контура подключен к источнику постоянного напряжения (см. рис.). В момент  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Графики  $A$  и  $B$  представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого.  $T$  — период колебаний. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в катушке
- 2) заряд левой обкладки конденсатора
- 3) энергия магнитного поля катушки
- 4) модуль напряжения на конденсаторе

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

5. Проволочная рамка сопротивлением  $R$  и площадью  $S$  находится в однородном постоянном магнитном поле  $\vec{B}$ , линии индукции которого перпендикулярны плоскости рамки. В момент времени  $t = 0$  рамка начинает вращаться с частотой  $n$  оборотов в секунду вокруг оси, лежащей в плоскости рамки. Установите для момента времени  $t > 0$  соответствие между физическими величинами и выражающими их формулами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) поток вектора магнитной индукции через плоскость рамки
- Б) модуль силы электрического тока, протекающего в рамке

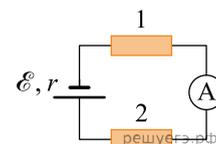
ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

- 1)  $BS \cos(2\pi nt)$
- 2)  $BSR |\sin(2\pi nt)|$
- 3)  $\frac{2\pi nBS |\sin(2\pi nt)|}{R}$
- 4)  $\frac{BS}{R} \cos(2\pi nt)$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

6. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из источника постоянного напряжения с ЭДС  $\mathcal{E}$  и с внутренним сопротивлением  $r$ , двух одинаковых резисторов 1 и 2 сопротивлением  $2r$  каждый и идеального амперметра. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Ток, протекающий через амперметр	1) $\frac{\mathcal{E}^2}{5r}$
Б) Мощность, выделяющаяся в резисторе 1	2) $\frac{\mathcal{E}}{2r}$
	3) $\frac{2}{25} \cdot \frac{\mathcal{E}^2}{r}$
	4) $\frac{\mathcal{E}}{5r}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

7. На дифракционную решетку с периодом  $d$  перпендикулярно к ней падает широкий пучок монохроматического света с частотой  $\nu$ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) длина волны падающего света	1) $\pm \arccos \frac{m\lambda}{d}$
Б) угол, под которым наблюдается главный дифракционный максимум $m$ -го порядка	2) $c/\nu$
	3) $\pm \arcsin \frac{m\lambda}{d}$
	4) $c\nu$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

8. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивностью  $4$  мГн. Заряд на пластинах конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой  $q(t) = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \cos(5000t)$  (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени в условиях данной задачи.

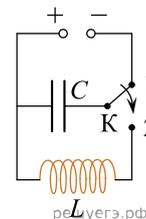
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) сила тока $i(t)$ в колебательном контуре	1) $1 \cdot \cos(5000t + \frac{\pi}{2})$
Б) энергия $W_L(t)$ магнитного поля катушки	2) $20 \cdot \sin(5000t)$
	3) $2 \cdot 10^{-3} \cdot \sin^2(5000t)$
	4) $2 \cdot 10^{-3} \cdot \cos^2(5000t)$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

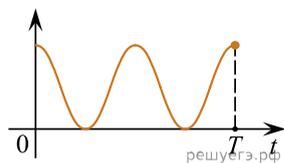
А	Б

9. Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключен к источнику постоянного напряжения (см. рис.). В момент  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Графики  $A$  и  $B$  отображают изменения физических величин, характеризующих возникшие после этого колебания в контуре ( $T$  — период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать.



ГРАФИКИ

А)



Б)



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сила тока в катушке
- 2) энергия магнитного поля катушки
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) заряд левой обкладки конденсатора

10. Установите соответствие между физическими явлениями, при которых наблюдается перенос энергии путем излучения, и наименованием излучения на шкале электромагнитных волн. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- А) Человеческий организм отдает теплоту в окружающую среду.
- Б) При ускоренном движении электронов возникает излучение с очень высокой проникающей способностью.

НАИМЕНОВАНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

- 1) радиоизлучение
- 2) инфракрасное излучение
- 3) ультрафиолетовое излучение
- 4) рентгеновское излучение

А	Б

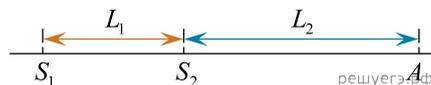
11. Два синфазных когерентных источника света  $S_1$  и  $S_2$ , а также точка  $A$  расположены на одной прямой. В точке  $A$  наблюдается интерференционный максимум. Длина волны излучаемого света  $\lambda$ .

Установите соответствие между рисунками и формулами, связывающими расстояния  $L_1$  и  $L_2$ , показанные на этих рисунках.

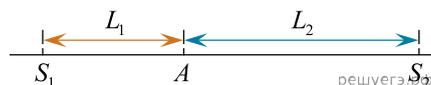
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. В формулах  $m$  — натуральное число.

РИСУНОК

А)



Б)



ФОРМУЛА

- 1)  $L_1 + L_2 = m\lambda$
- 2)  $L_2 - L_1 = m\lambda$
- 3)  $L_1 = m\lambda$
- 4)  $L_2 = m\lambda$

А	Б

12. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $50 \text{ мкФ}$  и катушки индуктивности. Заряд на одной из пластин конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой  $q(t) = 4 \cdot 10^{-4} \cdot \sin(2000t)$  (все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени в условиях данной задачи.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) напряжение  $u(t)$  на обкладках конденсатора
- Б) энергия  $W_C(t)$  электрического поля конденсатора

**ФОРМУЛЫ**

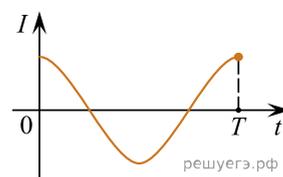
- 1)  $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \sin^2(2000t)$
- 2)  $8 \sin(2000t)$
- 3)  $0,8 \sin\left(2000t - \frac{\pi}{2}\right)$
- 4)  $1,6 \cdot 10^{-3} \cdot \cos^2(2000t)$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

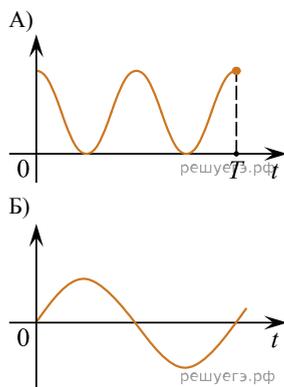
А	Б

13. На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в катушке индуктивности идеального колебательного контура.

Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



**ГРАФИКИ**



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- 1) индуктивность катушки
- 2) напряжение на обкладках конденсатора
- 3) энергия электрического поля конденсатора
- 4) энергия магнитного поля катушки

А	Б

14. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивностью  $0,4$  мГн. Напряжение  $U$  между пластинами конденсатора изменяется с течением времени  $t$  в соответствии с формулой  $U(t) = 50 \cos(5 \cdot 10^6 t)$ . Все величины выражены в единицах измерения системы СИ.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

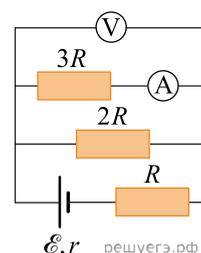
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) сила тока в колебательном контуре	1) $-0,025 \cos(5 \cdot 10^6 t)$
Б) энергия магнитного поля катушки	2) $0,125 \cdot 10^{-6} \sin^2(5 \cdot 10^6 t)$
	3) $-0,025 \sin(5 \cdot 10^6 t)$
	4) $2,5 \cdot 10^{-6} \sin^2(5 \cdot 10^6 t)$

А	Б

15. Исследуется электрическая цепь, собранная согласно схеме, представленной на рисунке. Внутреннее сопротивление батареи  $r = \frac{4R}{5}$ . Измерительные приборы можно считать идеальными.

Установите соответствие между показаниями приборов и формулами, выражающими их для рассматриваемой цепи.

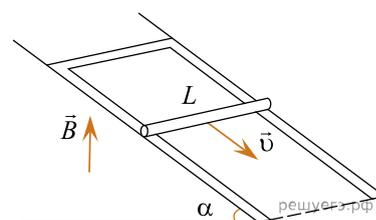
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРА	ФОРМУЛА
А) показания амперметра	1) $\frac{2\mathcal{E}}{15R}$
Б) показания вольтметра	2) $\frac{2\mathcal{E}}{5}$
	3) $\frac{\mathcal{E}}{3R}$
	4) $\frac{11\mathcal{E}}{3}$

А	Б

16. В однородном вертикальном магнитном поле находится наклонная плоскость с углом  $\alpha$  при основании. На этой плоскости закреплен П-образный проводник, по которому скользит вниз с постоянной скоростью  $v$  проводящая перемычка длиной  $L$ . Взаимное расположение наклонной плоскости, проводника и перемычки показано на рисунке. Сопротивление перемычки равно  $R$ , сопротивление П-образного проводника мало. Модуль индукции магнитного поля равен  $B$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	
А) модуль ЭДС индукции в перемычке	
Б) модуль силы Ампера, действующей на перемычку со стороны магнитного поля	

ФОРМУЛА			
1) $vBL \cos \alpha$	2) $\frac{vB^2 L^2 \sin \alpha}{R}$	3) $vBL \sin \alpha$	4) $\frac{vB^2 L^2 \cos \alpha}{R}$

А	Б

17. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивностью 400 мкГн. Напряжение между пластинами конденсатора изменяется во времени в соответствии с формулой:

$$U(t) = 100 \sin(2,5 \cdot 10^6 t)$$

(все величины выражены в СИ).

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их зависимость от времени в условиях данной задачи. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Заряд  $q(t)$  на обкладках конденсатора;
- Б) Энергия  $W_c(t)$  электрического поля конденсатора

ФОРМУЛЫ

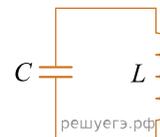
- 1)  $4 \cdot 10^{-8} \sin(2,5 \cdot 10^6 t)$ ;
- 2)  $4 \cdot 10^{-8} \cos(2,5 \cdot 10^6 t)$ ;
- 3)  $2 \cdot 10^{-6} \cos^2(2,5 \cdot 10^6 t)$ ;
- 4)  $2 \cdot 10^{-6} \sin^2(2,5 \cdot 10^6 t)$ .

А	Б

18. Зависимость силы тока от времени в идеальном колебательном контуре описывается выражением:

$$i(t) = I_{\max} \sin \frac{2\pi}{T} t,$$

где  $T$  — период колебаний.



В момент  $\tau_1$  энергия катушки с током равна энергии конденсатора:  $W_L = W_C$ , а напряжение на конденсаторе равно  $U$ . Каковы напряжение на конденсаторе в момент  $\tau_2 = \frac{3}{8}T$  и амплитуда напряжения на конденсаторе?

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Напряжение на конденсаторе в момент  $\tau_2 = \frac{3}{8}T$
- Б) Амплитуда напряжения на конденсаторе

ФОРМУЛЫ

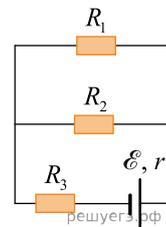
- 1)  $2U$
- 2)  $U\sqrt{2}$
- 3)  $U$
- 4)  $\frac{U}{\sqrt{2}}$

А	Б

19. Три одинаковых резистора  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  сопротивлением  $R$  каждый подключены к батарее с ЭДС  $\mathcal{E}$  и внутренним сопротивлением  $r = \frac{R}{2}$ , как показано на схеме (см. рис.).

Определите формулы, которые можно использовать для расчетов мощности, выделяющейся на резисторах  $R_1$  и  $R_3$ .

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Мощность выделяющаяся на резисторе  $R_1$
- Б) Мощность выделяющаяся на резисторе  $R_3$

ФОРМУЛЫ

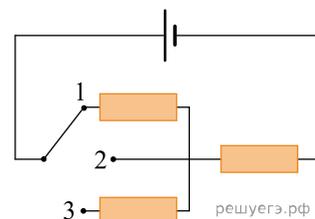
- 1)  $\frac{\mathcal{E}^2}{16R}$
- 2)  $\frac{\mathcal{E}^2}{2R}$
- 3)  $\frac{\mathcal{E}^2}{8R}$
- 4)  $\frac{\mathcal{E}^2}{4R}$

А	Б

20. На рисунке дана электрическая цепь с идеальным источником тока с ЭДС  $\mathcal{E}$  и тремя одинаковыми резисторами с сопротивлением  $R$ . Как изменится общее сопротивление внешней части цепи и сила тока, протекающая в ней, если ключ на рисунке перевести из положения 1 в 2?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1. Увеличится.
- 2. Уменьшится.
- 3. Не изменится.



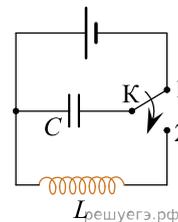
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Общее сопротивление внешнего участка цепи	Сила тока

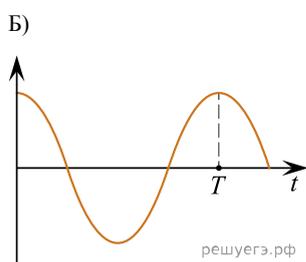
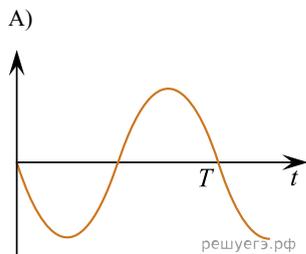
21. Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент времени  $t = 0$  переключатель  $K$  переводят из положения 1 в положение 2. Приведённые ниже графики  $A$  и  $B$  представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого ( $T$  — период электромагнитных колебаний в контуре).

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ГРАФИК



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) Сила тока в катушке
- 2) Энергия магнитного поля катушки
- 3) Энергия электрического поля конденсатора
- 4) Заряд на левой обкладке конденсатора

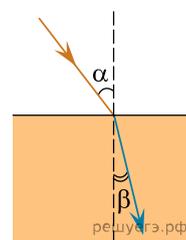
А	Б

22. Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



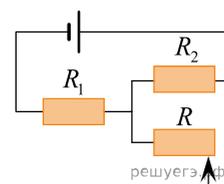
Частота	Скорость

23. На рисунке представлена цепь, состоящая из источника тока с внутренним сопротивлением  $r$ , резисторов сопротивлением  $R_1$  и  $R_2$ , реостата  $R$ . Сопротивление реостата уменьшают от  $R$  до 0. Как при этом изменятся сила тока в резисторе  $R_1$  и напряжение на резисторе  $R_2$ ?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличится
2. Уменьшится
3. Не изменится

Запишите в ответ выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Сила тока в резисторе $R_1$	Напряжение на резисторе $R_2$

24. Дифракционную решётку поместили в прозрачный сосуд. Её освещают параллельным пучком монохроматического света, который нормально падает на поверхность решётки через боковую стенку сосуда. В сосуд наливают воду. Как при этом изменятся длина световой волны, падающей на решётку, и угол между падающим лучом и направлением на первый дифракционный максимум?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина световой волны, падающей на решётку	Угол между падающим лучом и направлением на первый дифракционный максимум

25. При настройке колебательного контура радиопередатчика индуктивность его катушки увеличивают. Как при этом изменяются период колебаний тока в контуре и длина волны излучения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний тока в контуре	Длина волны излучения

26. Ион калия движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся скорость движения иона в магнитном поле и период его обращения, если радиус окружности, по которой движется ион, останется неизменным, а модуль вектора индукции магнитного поля увеличится?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость движения иона в магнитном поле	Период обращения иона

27. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивностью  $L$ . При свободных электромагнитных колебаниях, происходящих в этом контуре с периодом  $T$ , максимальный заряд пластины конденсатора равен  $q$ .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

- А) максимальная энергия электрического поля конденсатора
- Б) максимальная сила тока, протекающего через катушку

**ФОРМУЛА**

- 1)  $\frac{2\pi^2 q^2 L}{T^2}$
- 2)  $\frac{q^2 L}{4\pi^2 T^2}$
- 3)  $\frac{2\pi q}{T}$
- 4)  $\frac{q^2}{2L}$

А	Б